

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-129577

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/301

H01L 21/60

H01L 21/68

(21)Application number : 07-285323

(71)Applicant : TEXAS INSTR JAPAN LTD  
LINTEC CORP

(22)Date of filing : 01.11.1995

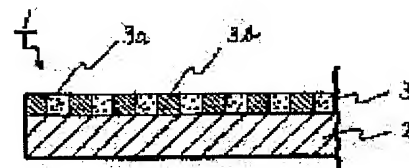
(72)Inventor : AMAMI MASAZUMI  
UMEHARA NORIHITO  
KOBAYASHI MASAMORI  
EBE KAZUYOSHI

(54) ADHESIVE SHEET FOR WAFER BONDING AND MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE USING IT AS WELL AS ITS SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a package crack from being generated by a method wherein the rear of a wafer is pasted on a radiation curing-type wafer fixation layer, the wafer is diced into chip single bodies, a radiation is irradiated, a heating operation is then performed, a polyimide-based resin part is formed on the rear of every chip and a molding operation is performed.

SOLUTION: In an adhesive sheet 1 for wafer bonding, a wafer whose wafer process is finished is pasted on a radiation curing-type wafer fixation layer 3, the wafer is diced into chips in this state so as to obtain a plurality of chips, and they are cleaned and dried. Then, the radiation curing-type wafer fixation layer 3 in the adhesive sheet 1 for wafer bonding is irradiated with a radiation, and a radiation curing-type adhesive part 3a is hardened so as to reduce its adhesive force. Then, the radiation curing-type wafer fixation layer is heated, the chips are picked up from the radiation curing-type wafer fixation layer 3 together with a polyimide-based resin part 3b on the rear of the chips, and they are mounted on a prescribed base, e.g. a lead frame, so as to be molded with a resin.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]It consists of a base film and a radiation-curing type wafer fixed zone formed on this, Pathankot is carried out and this radiation-curing type wafer fixed zone becomes so that a radiation-curing type adhesive part and a polyimide system resin part may not lap mutually, It is a pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment which has a ratio (a radiation-curing type adhesive part / polyimide system resin part) of area of this radiation-curing type adhesive part to area of this polyimide system resin part in the range of  $1 / 100 - 100/1$ , A rear face of a wafer in which a circuit is formed in the surface is stuck on said radiation-curing type wafer fixed zone, In this state, carry out dicing of said wafer to a chip simple substance, wash it, and it dries, Irradiate with radiation, reduce adhesive power of said radiation-curing type adhesive part, subsequently heat said radiation-curing type wafer fixed zone, and said chip is taken up with a polyimide system resin part after that at the chip rear face, A pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment used when bonding is mounted and carried out to a leadframe, a mold is carried out to it and some or all on said rear face of a chip manufactures a semiconductor device of structure which touches mold resin for package molding.

[Claim 2]It consists of a base film and a radiation-curing type wafer fixed zone formed on this, Pathankot is carried out and this radiation-curing type wafer fixed zone becomes so that a radiation-curing type adhesive part and a polyimide system resin part may not lap mutually, To a radiation-curing type wafer fixed zone of a pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment which has a ratio (a radiation-curing type adhesive part / polyimide system resin part) of area of this radiation-curing type adhesive part to area of this polyimide system resin part in the range of  $1 / 100 - 100/1$ . Stick a rear face of a wafer in which a circuit is formed in that surface, and dicing of said wafer is carried out to a chip simple substance in this state, Dry, irradiate with radiation, reduce [ wash, ] adhesive power of said radiation-curing type adhesive part, subsequently heat said radiation-curing type wafer fixed zone, and said chip is taken up with a polyimide system resin part after that at the chip rear face, A semiconductor device of structure where some or all on said rear face of a chip that is produced by mounting and carrying out bonding to a leadframe and carrying out a mold to it touches mold resin for package molding.

[Claim 3]The semiconductor device according to claim 2, wherein said semiconductor device is LOC structure.

[Claim 4]Have the following, and Pathankot is carried out and this radiation-curing type wafer fixed zone becomes so that a radiation-curing type adhesive part and a polyimide system resin part may not lap mutually, To a radiation-curing type wafer fixed zone of a pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment which has a ratio (a radiation-curing type adhesive part / polyimide system resin part) of area of this radiation-curing type adhesive part to area of this polyimide system resin part in the range of  $1 / 100 - 100/1$ . Stick a rear face of a wafer in which a circuit is formed in that surface, and dicing of said wafer is carried out to a chip simple substance in this state, Dry, irradiate with radiation, reduce [ wash, ] adhesive power of said radiation-curing type adhesive part, subsequently heat said radiation-curing type wafer fixed zone, and said chip is taken up with a polyimide system resin part after that at the chip rear face, A manufacturing method of a semiconductor device which mounts and carries out bonding to a leadframe, carries out a mold to it, and is characterized by some or all on said rear face of a chip manufacturing a semiconductor device of structure which touches mold resin for package molding.

A base film.

A radiation-curing type wafer fixed zone besides formed.

[Claim 5]A manufacturing method of the semiconductor device according to claim 4, wherein said semiconductor device is LOC structure.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention about the manufacturing method of the semiconductor device obtained using the pressure sensitive adhesive sheet for semiconductor wafer (henceforth wafer) attachment, and this, and this semiconductor device in more detail, Divide a wafer into an element wafer (henceforth a chip), and some or all on this rear face of a chip the semiconductor device of the structure of contacting mold resin for package molding, in a series of processes to manufacture The end back of a wafer process, It is related with the manufacturing method of the semiconductor device obtained using the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment for wafer immobilization and this which are used when cutting and dividing the wafer in which two or more chips were formed for each chip of every, and this semiconductor device.

[0002]

[Background of the Invention] In recent years, in a semiconductor device, the needs of users, such as improvement in the speed, low-consumption-current-izing and also word composition of an output, and expansion of the variation of a package, are diversified with high integration of a memory. A flexible package design is needed for satisfying such various needs.

[0003] In order to meet such a demand, the semiconductor device of LOC (lead on chip) structure is proposed (for example, the NIKKEI MICRODEVICES February, 1991 item refer to 89-97 pages or JP,2-246125,A). As an advantage of LOC structure, a miniaturization, improvement in the speed, reduction of noise, the ease of a layout, etc. are raised, and development will be said for adoption of LOC structure to be leading in the large-scale semiconductor device expected from now on.

[0004] As shown in drawing 7, LOC structure on the circuit formation side of a chip two or more inner leads of the leadframe for semiconductor devices (henceforth a leadframe), It is the structure of intervening, pasting up the insulating tape electrically insulated with said chip, and electrically coming to connect this inner lead and a chip by a bonding wire, respectively.

The semiconductor device is closed with mold resin and is the structure where a chip rear face contacts mold resin.

[0005] Although there are various advantages in LOC structure as mentioned above, since it is the structure completely different from the conventional package, it is necessary to conquer various technical problems. As the issue which should be solved, the fall of the reliability by exfoliation of the interface of a chip and sealing resin, generating of a package crack, etc. is raised.

[0006] The fall of the reliability accompanying generating of such a package crack is a very serious problem in the semiconductor device of the structure where some or all on the rear face of a chip as shown in not a problem peculiar to the semiconductor device of the above-mentioned LOC structure but drawing 8 - 9 contacts mold resin at large. Drawing 8 shows the semiconductor device of the structure which has a slit in die putt, and drawing 9 shows the semiconductor device of COL (chip on lead) structure.

[0007] The chip mentioned above and the mechanism which exfoliation of sealing resin and a package crack generate are reported variously now. It is as follows if it divides roughly as a course of the moisture which invades into an IC package.

[0008] 1) the interface of the filler with which invasion 2 resin is filled up from the interface of a leadframe and resin, and resin — the invasion from the bulk of invasion 3 resin — although based on capillarity or diffusion, these absorb moisture easily, so that they are so humid that the environmental temperature with which an IC package is neglected is high. The moisture diffusion rate of an initial stage is so quick that environmental temperature is high, the moisture absorption saturation point is reached early, and there is a report that 80 to 90% of the saturation point is reached in about 168 hours in the result of having made the IC package neglecting and absorbing moisture under the environment of 85 \*\*/85%RH (RH: relative humidity). Moisture permeates easily the epoxy resin which is the resin seal material of an IC package also under the usual environment of 75% RH at ordinary temperature.

[0009]When soldering in the IC package of SOJ (small outline J bend package), QFP (quad inline flat package), etc., A steamy reflow which the IR reflow and the inert liquid object which are heated with the high infrared rays of mass production nature are evaporated, and is exposed to the high temperature steam is used. In the former IR reflow, it is exposed to the elevated temperature of 240–250 \*\*, and since the water which invaded as mentioned above in the IC package expands explosively under the elevated temperature at the time of a reflow, water vapor pressure is added to the interface of an epoxy resin and a leadframe, interfacial peeling is started, and it results to a package crack.

[0010]Although based on shape, a chip area, etc. of a leadframe inside a package, the package crack by IR reflow has often been observed by neglect of about 168 hours under ordinary temperature environment.

[0011]The fall of the adhesive strength of an epoxy resin and a chip contact surface uses it for one of the factors which promote interfacial peeling as a sealing resin material for a package. Adhesive strength is greatly influenced by the cleanliness of the surface to be pasted up, it reacts also on the foreign matter film of the angstrom level which remains on the surface sensitively, reduces adhesive strength, makes invasion of moisture, and maintenance easy, and is made to result in a package crack eventually generally.

[0012]By the way, semiconductor wafers, such as silicon and gallium arsenide, are manufactured in the state of a major diameter, and after the cutting part (dicing) of this wafer is carried out to a chip, it is moved to the mounting process which is the following process. A semiconductor wafer in the state where it was stuck on the \*\*\*\* radiation-curing type pressure sensitive adhesive sheet Under the present circumstances, dicing, After washing and drying, adding the process which irradiates the pressure sensitive adhesive sheet side side with radiation, and stiffens a radiation-curing type adhesive layer and performing expanded one of a sheet if needed subsequently, each process of the pickup of a chip and mount is added.

[0013]As a pressure sensitive adhesive sheet used at the process of resulting [ from the dicing process of such a wafer ] in a pickup process, By a dicing process to the expanded process, it has sufficient adhesive strength to the wafer and/or the chip, and what has the adhesive strength which is a grade in which a binder does not adhere to a wafer chip is desired at the pickup process. As such a pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment, the sheet of the statement, etc. are used widely by JP,1-56112,B, for example, and it has been used satisfactorily at all in manufacture of the semiconductor device of a conventional type.

[0014]However, the trouble of a package crack occurring was seen on the occasion of the semiconductor device manufacture of the structure where above-mentioned some or all on the rear face of a chip contacts mold resin, and the fall of reliability was caused.

[0015]That generating of such a package crack should be prevented, various proposals are made, for example, form a polyimide system resin layer in a wafer back face, and dicing of the polyimide system resin layer is simultaneously carried out to a wafer, The above-mentioned problem may be solved by closing the chip which has a polyimide system resin layer at the rear face by resin. A package crack is prevented, in order that very high adhesive strength may be obtained between sealing resin and polyimide system resin and a chip and sealing resin may paste up firmly via a polyimide system resin layer as a result, although a reason is not certain if polyimide system resin is formed in the chip rear face.

[0016]However, in order to form a polyimide system resin layer in a wafer back face, polyimide system resin coating needed to be bonded to the wafer by thermo-compression at the elevated temperature of 300 \*\* for a long time, and the improvement was called for on working efficiency.

[0017]

[Objects of the Invention]This invention is made in view of the above conventional technologies, and it is used when manufacturing the semiconductor device of the structure where some or all on the rear face of a chip contacts mold resin for package molding, Generating of a package crack etc. is prevented and it aims at providing the manufacturing method of the semiconductor device obtained using the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment and this which can improve reliability, and this semiconductor device.

[0018]

[Summary of Invention]The pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment concerning this invention consists of a base film and a radiation-curing type wafer fixed zone formed on this, Pathankot is carried out and this radiation-curing type wafer fixed zone becomes so that a radiation-curing type adhesive part and a polyimide system resin part may not lap mutually, The ratio (a radiation-curing type adhesive part / polyimide system resin part) of the area of this radiation-curing type adhesive part to the area of this polyimide system resin part is in the range of  $1 / 100 - 100 / 1$ , The rear face of the wafer in which a circuit is formed in that surface is stuck on said radiation-curing type wafer fixed zone, in this state, dicing of said wafer is carried out to a chip simple substance, it is washed, and it dries, and it irradiates with radiation, the adhesive power of said radiation-curing type adhesive part is reduced, and, subsequently said radiation-curing type wafer fixed zone is heated.

Then, said chip is taken up with a polyimide system resin part at the chip rear face, It is characterized by mounting and carrying out bonding to a leadframe, carrying out a mold to it, and being used when some or all on

said rear face of a chip manufactures the semiconductor device of the structure which touches mold resin for package molding.

[0019]The semiconductor device concerning this invention consists of a base film and a radiation-curing type wafer fixed zone formed on this, Pathankot is carried out and this radiation-curing type wafer fixed zone becomes so that a radiation-curing type adhesive part and a polyimide system resin part may not lap mutually, To the radiation-curing type wafer fixed zone of the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment which has a ratio (a radiation-curing type adhesive part / polyimide system resin part) of the area of this radiation-curing type adhesive part to the area of this polyimide system resin part in the range of  $1 / 100 - 100/1$ . The rear face of the wafer in which a circuit is formed in that surface is stuck, in this state, dicing of said wafer is carried out to a chip simple substance, it is washed, and it dries, and it irradiates with radiation, the adhesive power of said radiation-curing type adhesive part is reduced, and, subsequently said radiation-curing type wafer fixed zone is heated.

Then, said chip is taken up with a polyimide system resin part at the chip rear face, It is characterized by being a semiconductor device of the structure where some or all on said rear face of a chip that is produced by mounting and carrying out bonding to a leadframe and carrying out a mold to it touches mold resin for package molding.

[0020]The manufacturing method of the semiconductor device concerning this invention consists of a base film and a radiation-curing type wafer fixed zone formed on this, Pathankot is carried out and this radiation-curing type wafer fixed zone becomes so that a radiation-curing type adhesive part and a polyimide system resin part may not lap mutually, To the radiation-curing type wafer fixed zone of the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment which has a ratio (a radiation-curing type adhesive part / polyimide system resin part) of the area of this radiation-curing type adhesive part to the area of this polyimide system resin part in the range of  $1 / 100 - 100/1$ . The rear face of the wafer in which a circuit is formed in that surface is stuck, in this state, dicing of said wafer is carried out to a chip simple substance, it is washed, and it dries, and it irradiates with radiation, the adhesive power of said radiation-curing type adhesive part is reduced, and, subsequently said radiation-curing type wafer fixed zone is heated.

Then, said chip is taken up with a polyimide system resin part at the chip rear face, It is characterized by mounting and carrying out bonding to a leadframe, carrying out a mold to it, and some or all on said rear face of a chip manufacturing the semiconductor device of the structure which touches mold resin for package molding.

[0021]In this invention, it is preferred that said semiconductor device is especially a thing of LOC structure.

[0022]

[Detailed Description of the Invention]The manufacturing method of the semiconductor device obtained using the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment and this which start this invention below, and this semiconductor device is explained concretely.

[0023]As shown in drawing 1, the pressure sensitive adhesive sheet 1 for wafer attachment concerning this invention consists of the base film 2 and the radiation-curing type wafer fixed zone 3 formed on this, and, as for this radiation-curing type wafer fixed zone 3, it comes to carry out Pathankot of the radiation-curing type adhesive part 3a and the polyimide system resin part 3b. This pressure sensitive adhesive sheet 1 for wafer attachment sticks the wafer A after the end of a wafer process on the radiation-curing type wafer fixed zone 3, as shown in drawing 3 - drawing 6, Carry out dicing (cutting) of the wafer for each chip of every in this state, and it is considered as two or more chips, It washes, and it dries, the radiation-curing type wafer fixed zone 3 of the pressure sensitive adhesive sheet 1 for wafer attachment is irradiated with radiation, the radiation-curing type adhesive part 3a is stiffened, adhesive power is reduced, and, subsequently said radiation-curing type wafer fixed zone is heated.

Then, take up a chip from the radiation-curing type wafer fixed zone 3 with the polyimide system resin part 3b at the chip rear face, mount it to a predetermined pedestal top, for example, a leadframe, and a mold is carried out by resin, It is used when some or all on the rear face of a chip manufactures the semiconductor device of the structure of contacting mold resin.

[0024]As for the pressure sensitive adhesive sheet 1 for wafer attachment concerning this invention, that sectional view consists of the base film 2 and the radiation-curing type wafer fixed zone 3 formed in this surface, as is shown in drawing 1.

In order to protect this radiation-curing type wafer fixed zone 3 before use, as shown in drawing 2, it is preferred on the upper surface of the radiation-curing type wafer fixed zone 3 to carry out temporary adhesion of the detachability sheet 4.

[0025]The shape of the pressure sensitive adhesive sheet 1 for wafer attachment concerning this invention can take all shape, such as tape shape and label shape. As the base film 2, a thing excellent in a water resisting property and heat resistance is suitable, and especially a synthetic resin film is suitable. Since radiation irradiation, such as an electron beam (EB) and ultraviolet rays (UV), is performed in the use in the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment of this invention so that a postscript may be carried out, in EB exposure, To carry out UV irradiation and use, even if it is colored, it is necessary to be a transparent material although this base film 2 does not need to be transparent.

[0026]As such a base film 2, specifically, A polyethylene film, a polypropylene film, a polyvinylchloride film, A polyethylene terephthalate film, a polybutylene terephthalate film, A polybutene film, a polybutadiene film, a polyurethane film, A polymethylpentene film, an ethylene-vinylacetate copolymer film, an ethylene-(meta) acrylic acid copolymer film, an ethylene-(meta) methyl acrylate copolymer film, an ethylene-(meta) ethyl acrylate copolymer film, etc. are used. They may be these laminated films. The thickness of the base film 2 is usually about 10–300 micrometers.

It is about 50–200 micrometers preferably.

[0027]When it is necessary to carry out expanded processing after dicing of a wafer, and to make a chip interval estrange, it is preferred to use as a substrate the synthetic resin film which has ductility [, such as the same polyvinyl chloride as usual and polyethylene, / the length direction and crosswise ].

[0028]The pressure sensitive adhesive sheet 1 for wafer attachment concerning this invention comprises the above base films 2 and the radiation-curing type wafer fixed zone 3 formed on this base film 2. The radiation-curing type wafer fixed zone 3 consists of the radiation-curing type adhesive part 3a and the polyimide system resin part 3b by which Pathankot was carried out so that it might not lap mutually.

[0029]the ratio (radiation-curing type adhesive part 3a / polyimide system resin part 3b) of the area of the radiation-curing type adhesive part 3a to the area of the polyimide system resin part 3b is in the range of 1 / 100 – 100/1 — desirable — 1 / 50 – 50/1 — it is in the range of 1 / 2 – 2/1 preferably especially.

[0030]It comes to carry out the coat of the radiation-curing type adhesive part 3a and the polyimide system resin part 3b to stripe shape, dot form, the shape of a network, or the pattern state that combined these so that it may not lap mutually. Such a radiation-curing type wafer fixed zone 3 radiation-curing type adhesives and polyimide system resin on a base film by the applying method which used roll print processes, screen printing or the knife coating machine, the micro die, etc. It can form by carrying out coating to predetermined pattern state.

[0031]As for both the thickness of the radiation-curing type adhesive part 3a, and the thickness of the polyimide system resin part 3b, it is preferred that it is about 5–30 micrometers, and it is especially preferred that it is about 5–15 micrometers. The almost equal thing of the thickness of the radiation-curing type adhesive part 3a and the thickness of the polyimide system resin part 3b is preferred, and 5 micrometers or less of differences of the thickness are 3 micrometers or less especially preferably preferably.

[0032]Although a publicly known thing is used widely and gets conventionally as radiation-curing type adhesives which constitute the radiation-curing type adhesive part 3a, As the base resin, acrylic pressure sensitive adhesive is preferred, and the mixture of a copolymer with the acrylic polymer specifically chosen from the homopolymer and copolymer which make acrylic ester a main composition monomeric unit, and other functional monomers, and these polymers is used. As acrylic ester, for example, ethyl methacrylate, butyl methacrylate, 2-ethylhexyl methacrylate, metaglycidyl acrylate, 2-hydroxyethyl, methacrylate can use preferably what replaced the above-mentioned methacrylic acid with acrylic acid.

[0033]In order to improve compatibility with the oligomer furthermore mentioned later, copolymerization of the monomers, such as acrylic acid or methacrylic acid, acrylonitrile, and vinyl acetate, may be carried out. The molecular weights of the acrylic polymer produced by polymerizing these monomers are  $2.0 \times 10^5 - 10.0 \times 10^5$ . Preferably, they are  $4.0 \times 10^5 - 8.0 \times 10^5$ .

[0034]After carrying out the cutting part of the wafer by including a radiation-initiated-polymerization nature compound in the above radiation-curing type adhesives layers, adhesive strength can be reduced by irradiating this adhesives layer with radiation. As such a radiation-initiated-polymerization nature compound, For example, by the optical exposure which is indicated by JP,60-196,956,A and JP,60-223,139,A, the low molecular weight compound which has at least two or more photopolymerization nature carbon-carbon double bonds is widely used for the intramolecular which can be made three-dimensional reticulated, and specifically, Trimethylolpropane triacrylate, tetramethylolmethane tetraacrylate, pentaerythritol — doria — KURIRETO and pentaerythritol tetraacrylate. Dipentaerythritolmonohydroxypentaacrylate, dipentaerythritol hexaacrylate, or 1,4-butylene-glycol diacrylate, 1,6-hexanediol diacrylate, polyethylene-glycol diacrylate, commercial oligoester acrylate, etc. are used.

[0035]Furthermore, urethane acrylate system oligomer other than the above acrylate system compounds can



also be used as a radiation-initiated-polymerization nature compound. Urethane acrylate system oligomer Polyol compounds, such as a polyester type or a polyether type, A multivalent isocyanate compound, for example, 2, 4-tolylene diisocyanate, 2, 6-tolylene diisocyanate, 1, 3-xylylene diisocyanate, To the end isocyanate urethane prepolymer produced by making 1,4-xylylene diisocyanate, diphenylmethane 4,4'-diisocyanate, etc. react. The acrylate which has hydroxyl, methacrylate, for example, 2-hydroxyethyl acrylate, or 2-hydroxyethyl methacrylate, It is obtained by making 2-hydroxypropyl acrylate, 2-hydroxypropyl methacrylate, polyethylene-glycol acrylate, polyethylene-glycol methacrylate, etc. react. This urethane acrylate system oligomer is a radiation-initiated-polymerization nature compound which has at least one or more carbon-carbon double bonds.

[0036]as such urethane acrylate system oligomer — especially — a molecular weight — 3000-30000, if 3000-10000, and the thing that are 4000-8000 still more preferably are used preferably, Also when a semiconductor wafer rear face is coarse, since radiation-curing type adhesives do not adhere to a chip rear face at the time of the pickup of a wafer chip, it is desirable. In using urethane acrylate system oligomer as a radiation-initiated-polymerization nature compound, What was extremely excellent in intramolecular which was indicated by JP,60-196,956,A as a pressure sensitive adhesive sheet as compared with the case where the low molecular weight compound which has at least two or more photopolymerization nature carbon-carbon double bonds is used is obtained. Namely, the adhesive strength before the radiation irradiation of a pressure sensitive adhesive sheet is large enough, and after radiation irradiation, adhesive strength fully declines, and a binder does not remain at the chip rear face at the time of the pickup of a wafer chip.

[0037]As for the acrylic pressure sensitive adhesive in the radiation-curing type adhesives in this invention, and the compounding ratio of urethane acrylate system oligomer, it is preferred that urethane acrylate system oligomer is used in the quantity of the range of 50 to 900 weight section to acrylic-pressure-sensitive-adhesive 100 weight section. In this case, the early adhesive strength of the pressure sensitive adhesive sheet obtained can be large, moreover, the adhesive strength can decline greatly after radiation irradiation, and a wafer chip can be easily taken up from this pressure sensitive adhesive sheet.

[0038]Into the above-mentioned radiation-curing type adhesives, early adhesive strength can be set up by mixing an isocyanate system hardening agent at any value. As such a hardening agent, specifically A multivalent isocyanate compound, For example, 2, 4-tolylene diisocyanate, 2, 6-tolylene diisocyanate, 1, 3-xylylene diisocyanate, 1, 4-xylenediisocyanate, Diphenylmethane 4,4'-diisocyanate, the diphenylmethane 2, 4'-diisocyanate, 3-methyldi phenylmethane diisocyanate, hexamethylene di-isocyanate, isophorone diisocyanate, dicyclohexyl methane-4,4'-diisocyanate, dicyclohexyl methane-2,4'-diisocyanate, a lysine isocyanate, etc. are used.

[0039]In for UV irradiation, in the further above-mentioned adhesives, the polymerization curing time and the amount of UV irradiation by UV irradiation can be decreased by mixing UV initiator.

[0040]As such a UV initiator, specifically, Benzoin, benzoin methyl ether, benzoin ethyl ether, Benzoin iso-propyl ether, benzylidiphenyl sulfide, tetramethylthiuram monosulfide, azobisisobutyronitrile, dibenzyl, diacetyl, beta-craw Anthraquinone, etc. are mentioned.

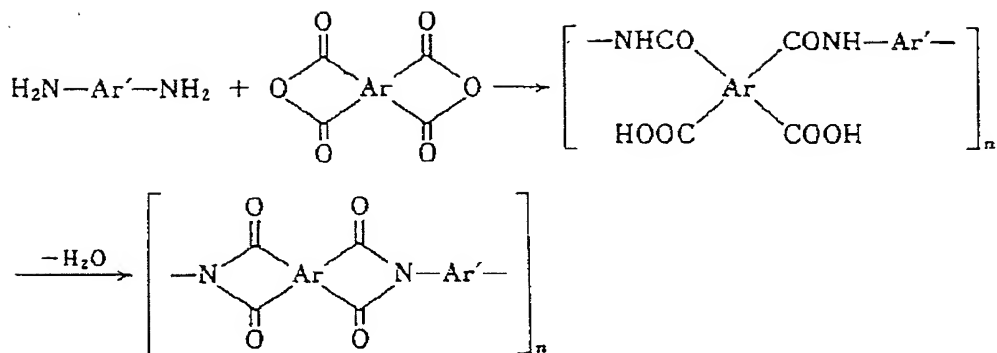
[0041]The polyimide system resin which constitutes the polyimide system resin part 3b, have imide bonding in a side chain or a main chain, and a polyimide system, a maleimide system, a bismaleimide system, a polyamidoimide system, a poly (imide ISOINDORO quinazoline dioneimide) system, etc. are specifically mentioned — these sole resin — or it can be used, being able to mix two or more. Polyimide resin is preferred also especially in these.

[0042]the viscosity of polyimide system resin — desirable — 100-100000 — it is 10000 to about 30000 especially preferably. The Brookfield viscometer performed the solution prepared by 30% of the solid in N-methyl pyrrolidone in polyimide resin for this measurement at 23 \*\*.

[0043]The details of such polyimide system resin are indicated, for example to No. 3 with a textiles academic journal (textiles and industry) of volume [ 50th ] (1994) and P-85 to P-121. Generally in this invention, the most desirable polyimide resin compounds polyamide acid (semi-hardening thing) from the mixture (precursor) of aromatic diamine and aromatic tetracarboxylic dianhydride, and it is obtained by cyclodehydrating this with heating (imide-izing) (refer to following formula).

[0044]

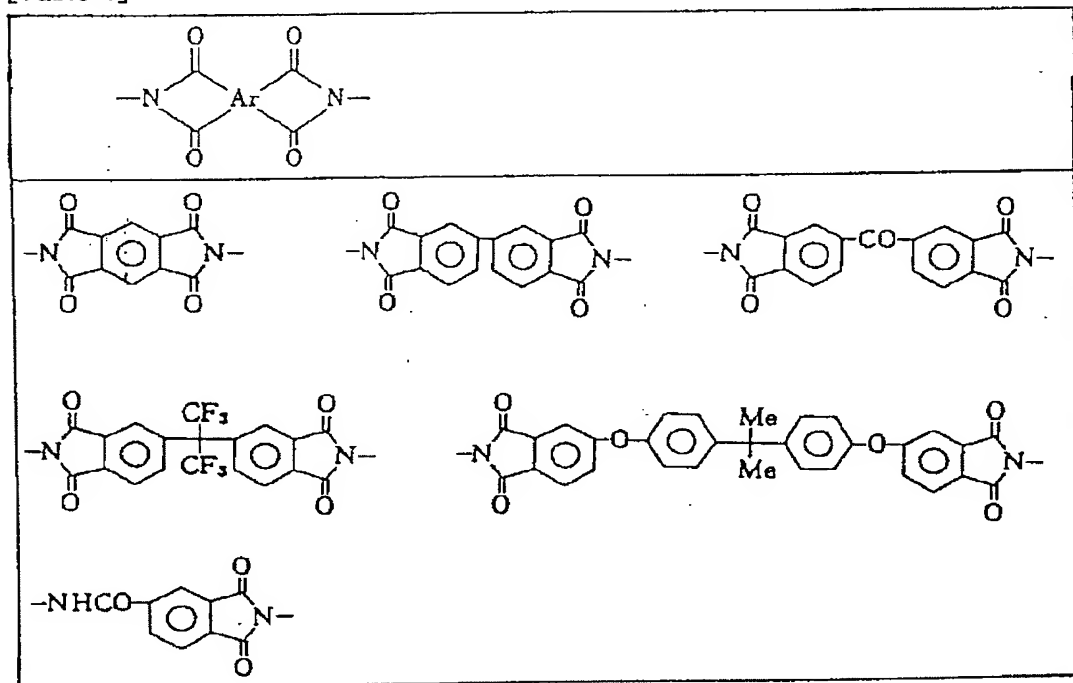
[Formula 1]



[0045] As the imide bonding part containing Ar and Ar', the aromatic group of the following table is specifically used in arbitrary combination.

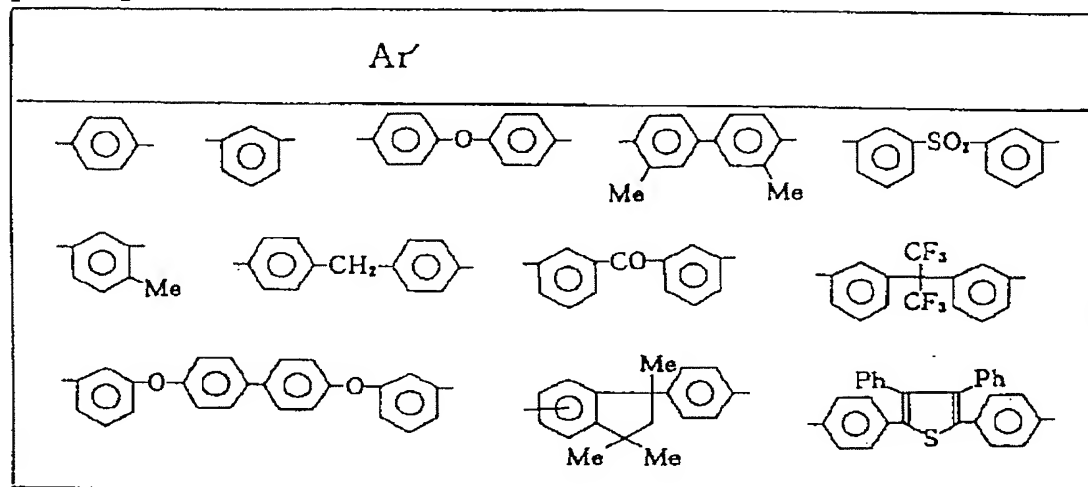
[0046]

[Table 1]



[0047]

[Table 2]



[0048] In [ the precursor and semi-hardening thing of such polyimide resin are marketed, and ] this invention, For example, Semicofine SP-810 (trade name: made by Toray Industries, Inc.), Semicofine SP-510 (trade name: made by Toray Industries, Inc.), etc. are used preferably, and it can also prepare according to the method of a statement to JP,5-331444,A etc.

[0049] Although it comes to carry out Pathankot of the above radiation-curing type adhesive parts 3a and the polyimide system resin part 3b, the radiation-curing type wafer fixed zone 3 of this invention, The compound



colored both the radiation-curing type adhesive part 3a, and polyimide system both [ either or ] 3b by radiation irradiation if needed can also be made to contain. By including the compound to color in the radiation-curing type wafer fixed zone 3 by such radiation irradiation, After radiation is irradiated by the pressure sensitive adhesive sheet, when it is colored, therefore a photosensor detects a chip, detecting accuracy increases, and malfunction does not produce this sheet at the time of the pickup of a chip. The effect that viewing proves promptly whether radiation was irradiated by the pressure sensitive adhesive sheet is acquired.

[0050]It is a compound which becomes colored by the exposure of radiation although the compound colored by radiation irradiation is colorlessness or light color before the exposure of radiation, and leuco dye is mentioned as a desirable example of this compound. As leuco dye, the thing of a conventional triphenylmethane series, a fluoran system, a phenothiazine system, an auramine system, and a spiro pyran series is used preferably.

Specifically 3-[N-(p-tolylamino)]-7-anilino-fluoran, 3-[N-(p-tolyl)-N-methylamino]-7-anilino-fluoran, 3-[N-(p-tolyl)-N-ethylamino]-7-anilino-fluoran, 3-diethylamino 6-methyl-7-anilino-fluoran, Crystal Violet lactone, 4,4',4''-tris dimethylamino triphenylmethanol and 4,4',4''-tris dimethylamino triphenylmethane, etc. are mentioned.

[0051]As a color developer preferably used with these leuco dye, Electron acceptors, such as an initial polymer of the phenol formalin resin used from the former, an aromatic-carboxylic-acid derivative, and activated clay, are mentioned, and further, when changing a color tone, many things can also be used combining a publicly known artificial color agent.

[0052]The compound colored by such radiation irradiation may be included in the radiation-curing type adhesive part 3a and/or the polyimide resin part 3b, once it dissolves in an organic solvent etc., and may be made into the shape of impalpable powder, and may be included in the radiation-curing type wafer fixed zone 3. As for this compound, it is desirable to be preferably used in 0.5 to 5% of the weight of quantity 0.01 to 10% of the weight into the radiation-curing type wafer fixed zone 3. Since the radiation irradiated by the pressure sensitive adhesive sheet will be absorbed too much by this compound if this compound is used in the quantity exceeding 10 % of the weight, If hardening of radiation-curing type adhesives may become insufficient and this compound is used in less than 0.01% of the weight of quantity on the other hand, a pressure sensitive adhesive sheet may not fully color at the time of radiation irradiation, and it will become easy to produce malfunction at the time of the pickup of a chip.

[0053]Light scattering inorganic compound powder can also be made to contain in a radiation-curing type wafer fixed zone (3 radiation-curing type adhesive part 3a and/or the polyimide resin part 3b) depending on the case. By including such light scattering inorganic compound powder in the radiation-curing type wafer fixed zone 3, even if -- adherends, such as a wafer, -- a certain reason -- gray-izing -- or, even if it black-izes, If this pressure sensitive adhesive sheet is irradiated with radiation, such as ultraviolet rays, the adhesive strength will fully decline also in gray-izing or the black-ized portion, Therefore, a binder does not adhere to a chip rear face at the time of the pickup of a chip, and, moreover, the effect of having sufficient adhesive strength is acquired before the exposure of radiation.

[0054]This light scattering inorganic compound is a compound which can carry out scattered reflection of this radiation when radiation, such as ultraviolet rays (UV) or an electron beam (EB), is irradiated, and, specifically, silica powder, alumina powder, silica-alumina powder, mica powder, etc. are illustrated. Although what reflects the above radiation nearly thoroughly is preferred as for this light scattering inorganic compound, what absorbs radiation to some extent, of course can be used.

[0055]The powdered thing of a light scattering inorganic compound is preferred, and, as for the particle diameter, it is desirable that it is about 1-20 micrometers preferably 1-100 micrometers. As for this light scattering inorganic compound, it is desirable to be preferably used in 1 to 4% of the weight of quantity 0.1 to 10% of the weight into a radiation-curing type wafer fixed zone. If this compound is used in the quantity exceeding 10 % of the weight into a radiation-curing type wafer fixed zone, The adhesive strength of a radiation-curing type wafer fixed zone may decline, when it is less than 0.1 % of the weight on the other hand, gray-izing or when it black-izes [ the adherend of a wafer ], even if it carries out radiation irradiation to the portion, adhesive strength may not fully decline but a binder may remain in a chip rear face at the time of a pickup.

[0056]The pressure sensitive adhesive sheet obtained by adding light scattering inorganic compound powder in a radiation-curing type wafer fixed zone, It is thought that it will be the following reasons that that adhesive strength fully declines also in this portion if radiation is irradiated by this gray-izing or black-ized portion even if it uses for a certain reason, gray-izing or when it black-izes [ the adherend of a wafer ]. Namely, although the pressure sensitive adhesive sheet 1 used by this invention has the radiation-curing type wafer fixed zone 3, When this radiation-curing type wafer fixed zone 3 is irradiated with radiation, the radiation-initiated-polymerization nature compound contained in the radiation-curing type adhesive part 3a which constitutes the radiation-curing type wafer fixed zone 3 will harden, and that adhesive strength will decline. However, gray-izing or the black-ized portion may arise for a certain reason in a wafer surface. In such a case, if the radiation-curing type wafer fixed zone 3 is irradiated with radiation, radiation will pass the radiation-curing type wafer fixed zone 3, and a wafer surface will be arrived at, but if a wafer surface will have gray-izing or a black-ized portion,

radiation being absorbed and reflecting will be lost in this portion. For this reason, the radiation which should be essentially used for hardening of radiation-curing type adhesives will be absorbed in gray-izing or the black-ized portion, it will become insufficient hardening it of radiation-curing type adhesives, and adhesive strength will not fully decline. Therefore, it is thought that a binder will adhere to a chip side at the time of the pickup of a wafer chip.

[0057]However, if light scattering inorganic compound powder is added in the radiation-curing type wafer fixed zone 3, by the time the irradiated radiation reaches a wafer surface, it will collide with this compound, and a direction will be changed. For this reason, even if a wafer chip side has gray-izing or a black-ized portion, the radiation by which scattered reflection was carried out will also fully enter the upper field of this portion, therefore this gray-izing or black-ized portion will also fully be hardened. For this reason, by adding light scattering inorganic compound powder in a radiation-curing type wafer fixed zone, Even if a wafer surface has gray-izing or a black-ized portion for a certain reason, it will be lost that hardening of radiation-curing type adhesives does not become insufficient in this portion, therefore a binder adheres to a chip rear face at the time of the pickup of a chip.

[0058]Furthermore by this invention, the abrasive grain may be distributed in the base film. particle diameter is preferred 0.5–100 micrometers, and this abrasive grain is 1–50 micrometers — Mohs hardness — 6–10 — it is 7–10 preferably. Specifically, green Carborundum, artificial corundum, optical emery, white alundum, boron carbide, chromium(III) oxide, cerium oxide, diamond powder, etc. are used. As for such an abrasive grain, it is preferred that it is colorless or white. Such an abrasive grain exists in 5 to 50% of the weight of quantity preferably 0.5 to 70% of the weight in the base film 2. Such an abrasive grain is especially used preferably, when using in the depth to which also until cuts a cutting blade deeply not only to a wafer but to the base film 2.

[0059]By including the above abrasive grains in a base film, a cutting blade cuts deeply in a base film, and even if a binder adheres to a cutting blade, loading is easily removable according to the polishing effect of an abrasive grain.

[0060]Using the above pressure sensitive adhesive sheets 1 for wafer attachment, the semiconductor device concerning this invention carries out dicing of the semiconductor wafer after the end of a wafer process, manufactures a chip, and is obtained by carrying out the mold of this chip.

[0061]Hereafter, the manufacturing method of the semiconductor device concerning this invention and this semiconductor device is explained. When the detachability sheet 4 is formed in the upper surface of the pressure sensitive adhesive sheet 1, as this sheet 4 is removed, and the radiation-curing type wafer fixed zone 3 of the pressure sensitive adhesive sheet 1 is carried out subsequently to facing up, it lays and it is shown in drawing 3, the wafer A which should be carried out a dicing process to the upper surface of this radiation-curing type wafer fixed zone 3 is stuck. Many processes of dicing, washing, and desiccation are added to the wafer A by this sticking state. Under the present circumstances, since adhesion maintenance of the chip is fully carried out by the radiation-curing type adhesive part 3a of the radiation-curing type wafer fixed zone 3 at the pressure sensitive adhesive sheet 1, a chip does not fall out between each process, such as dicing of a wafer, washing, and desiccation.

[0062]Next, although each wafer chip is taken up from a pressure sensitive adhesive sheet and mounted to a predetermined pedestal top, for example, a leadframe, Under the present circumstances, in advance of a pickup, at the time of a pickup, as shown in drawing 4, The radiation-curing type wafer fixed zone 3 of the pressure sensitive adhesive sheet 1 is irradiated with the ionizing radiations B, such as ultraviolet rays (UV) or an electron beam (EB), and polymerization curing of the radiation-curing type adhesive part 3a which constitutes the radiation-curing type wafer fixed zone 3 is carried out. Thus, if the radiation-curing type wafer fixed zone 3 is irradiated with radiation and polymerization curing of the radiation-curing type adhesive part 3a is carried out, the adhesive strength which a binder has will decline greatly and will be that slight adhesive strength remains.

[0063]As for the radiation irradiation to the pressure sensitive adhesive sheet 1, it is preferred to carry out from the field in which the radiation-curing type wafer fixed zone 3 of the base film 2 is not formed. Therefore, as mentioned above, to use UV as radiation, the base film 2 needs to be a light transmittance state, but when using EB as radiation, the base film 2 does not necessarily need to be a light transmittance state.

[0064]Thus, the radiation-curing type wafer fixed zone 3 of the portion in which wafer chip  $A_1$  and  $A_2$ ... were provided is irradiated with radiation, After making the adhesive strength of the radiation-curing type wafer fixed zone 3 decline, the radiation-curing type wafer fixed zone 3 is heated, and only the polyimide resin part 3b is transferred at the rear face of a tip body. heating uses infrared rays or a heater, for example — desirable — about 100–300 °C — especially — desirable — about 100–150 °C — it is especially carried out about 1 to 5 seconds preferably for 1 to 30 seconds.

[0065]With such heating, the polyimide resin part 3b and a tip body rear face paste up firmly. after heating and necessity — oh, it carries out expanded one for °C and predetermined magnification. By performing expanded one, a chip interval spreads and the pickup of a chip becomes easy. Subsequently, chip  $A_1$ ... which should thrust up from the undersurface of the base film 2 in accordance with a conventional method, and should take up by a

pin etc. is thrust up, and it is this chip A<sub>1</sub>.... For example, if it takes up by a suction collet, The polyimide resin part 3b can take up a chip, where a rear face is pasted, and subsequently to a predetermined pedestal top, for example, a leadframe, it mounts this.

[0066]The semiconductor device concerning this invention the chip which was manufactured as mentioned above and which has the polyimide resin part 3b at the rear face, It mounts to a predetermined pedestal top, for example, a leadframe, is obtained by closing by resin in accordance with a conventional method after bonding, and has the structure where some or all on the rear face of a chip as shown in drawing 6 contacts mold resin. According to the semiconductor device concerning such this invention, a package crack etc. cannot occur but reliability can be improved.

[0067]As sealing resin used in this case, cresolnovolak type epoxy, Naphthalene type epoxy, biphenyl type epoxy, or aromatic polyfunctional mold epoxy is used as the main raw material, and the resin which mixed hardening agents generally used, such as phenol novolac, and silica, silicone, carbon, a filler, etc. is used preferably.

[0068]

[Effect of the Invention]The pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment concerning this invention sticks and carries out the dicing process of the wafer after the end of a wafer process, considers it as a chip, and in order that some or all on the rear face of a chip that is represented by LOC structure using this chip may manufacture the semiconductor device of the structure of contacting mold resin, it is used. According to such this invention, a package crack etc. do not occur in the manufactured semiconductor device, but the reliability of a product can be improved now.

[0069]

[Example]Although an example explains this invention below, this invention is not limited to these examples.

[0070]In the following examples and comparative examples, the "package crack incidence rate" was evaluated as follows.

A chip is taken out from the adhesive tape which carried out radiation irradiation after package crack incidence-rate dicing, it mounts to a leadframe, and high voltage closure is carried out with predetermined mold resin (biphenyl type epoxy resin) after bonding. After requiring 175 \*\* and 5 hours, stiffening the resin and making it complete as a package, it is neglected under the environment of 85 \*\* and 85%RH for 168 hours. Then, 215 \*\* VPS (Vapor Phase Soldering) (time required: for 1 minute) is performed 3 times, and the crack of sealing resin is inspected by scanning supersonic-detector SAT (scanning acoustic tomography). The ratio of the number of crack generation objects to the number of injection samples is made into a package crack incidence rate.

[0071]As polyimide system resin, the binder of the statement was used for the JP,5-56112,B example 1 as radiation-curing type adhesives using thermoplastic polyimide (30% of N-methyl-pyrrolidone solid content) whose glass transition temperature is 240 \*\*.

[0072]

[Work example 1]On a 50-micrometer-thick polyethylene terephthalate film, it is a polyimide system resin part (0.4 mm in width.). A micro die coater is used for 10 micrometers in thickness, and a radiation-curing type adhesive part (0.4 mm in width, and 10 micrometers in thickness), Stripe shape spreading (0.1 mm of intervals) was carried out, respectively, it dried, the releasing treatment side of the polyethylene terephthalate which performed releasing treatment on the spreading side was laminated, and the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment was created.

[0073]The obtained pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment was stuck on the silicon wafer of 5 inch diameters, and dicing was carried out to the chip size of 9.0 mm x 9.0 mm. Then, after performing UV irradiation using a UV irradiation device, on the hot plate heated at 240 \*\*, the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment was turned down, it was stuck by pressure by 1.0 kg/cm<sup>2</sup>, and the adhesive strength of a wafer and a polyimide resin part was raised.

[0074]The chip was taken up with the polyimide resin part, the die bonded was carried out to the leadframe with the epoxy adhesive, and the wire bond was performed. Then, the mold was carried out with the biphenyl type epoxy resin, and the LOC type semiconductor device of 1.0-mm thickness was formed.

[0075]A dicing process, pickup processing, die-bonding processing, and mold processing were able to be performed satisfactorily. The evaluation result of a package crack is shown in Table 3.

[0076]

[Work example 2]The same operation as Example 1 was performed except the thickness of the polyimide system resin part and the radiation-curing type adhesive part having been 15 micrometers.

[0077]A dicing process, pickup processing, die-bonding processing, and mold processing were able to be performed satisfactorily. The evaluation result of a package crack is shown in Table 3.

[0078]

[Comparative example 1] The semiconductor device was formed in the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment like Example 1 using the ultraviolet curing type pressure sensitive adhesive sheet which does not have a polyimide resin part. The evaluation result of a package crack is shown in Table 3.

[0079]

[Table 3]

	パッケージクラック発生率
実施例 1	0 / 1 5
実施例 2	0 / 1 5
比較例 1	1 5 / 1 5

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is an outline sectional view of the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment used by this invention.

[Drawing 2]It is an outline sectional view of the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment used by this invention.

[Drawing 3]The state where the wafer was stuck is shown in the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment.

[Drawing 4]Dicing of the stuck wafer is carried out, expanded one of the sheet is carried out, and \*\*\*\*\* which is irradiating with and heating radiation is shown.

[Drawing 5]The state of a chip where it took up is shown.

[Drawing 6]It is the sectional view of the semiconductor device of LOC structure which manufactured using the chip which took up.

[Drawing 7]It is a sectional view of the semiconductor device of the LOC structure by a conventional example.

[Drawing 8]It is a sectional view of the semiconductor device of the structure which has a slit in the die putt by a conventional example.

[Drawing 9]It is a sectional view of the semiconductor device of the COL (chip on Lead) structure by a conventional example.

[Description of Notations]

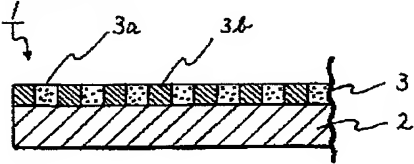
- 1 --- Pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment
- 2 --- Base film
- 3 --- Radiation-curing type wafer fixed zone
- 3a --- Radiation-curing type adhesive part
- 3b --- Polyimide resin part
- 4 --- Detachability sheet
- A --- Wafer

---

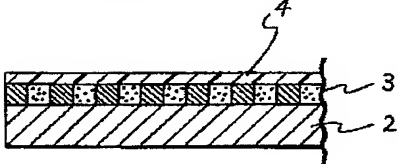
[Translation done.]

DRAWINGS

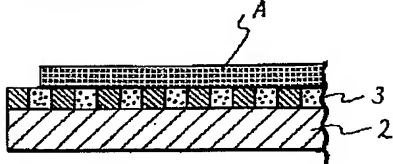
[Drawing 1]



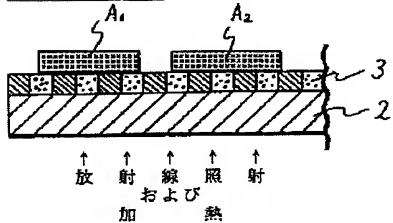
[Drawing 2]



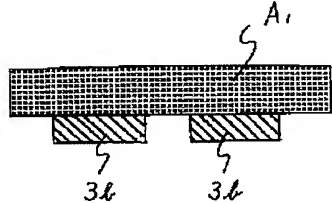
[Drawing 3]



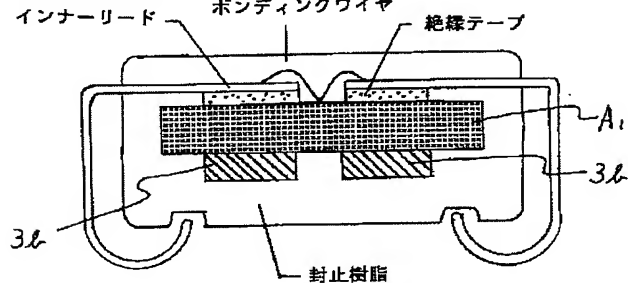
[Drawing 4]



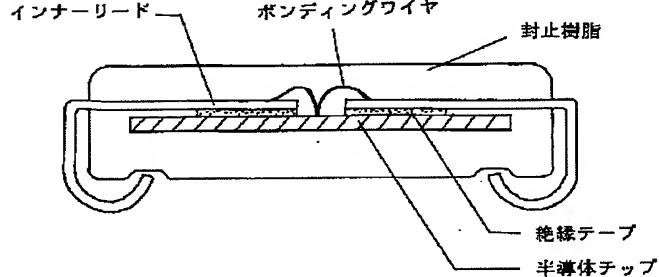
[Drawing 5]



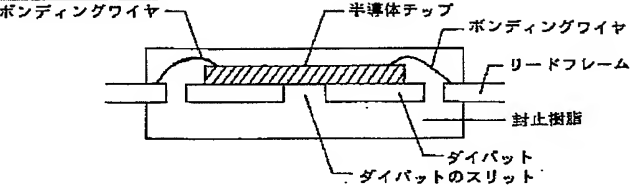
[Drawing 6]



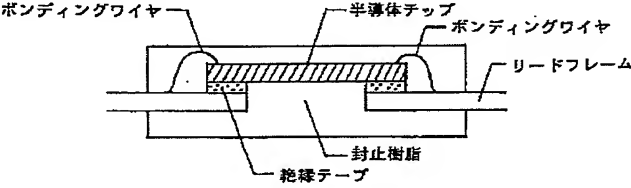
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-129577

(43) 公開日 平成9年(1997)5月16日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/301			H 0 1 L 21/78	M
21/60	3 0 1		21/60	3 0 1 B
21/68			21/68	N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-285323

(22) 出願日 平成7年(1995)11月1日

(71) 出願人 390020248

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社  
東京都港区北青山3丁目6番12号 青山富士ビル

(71) 出願人 000102980

リンテック株式会社  
東京都板橋区本町23番23号

(72) 発明者 雨 海 正 純

大分県速見郡日出町大字川崎字高尾4260  
日本テキサス・インスツルメンツ株式会社  
日出工場内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 俊一郎

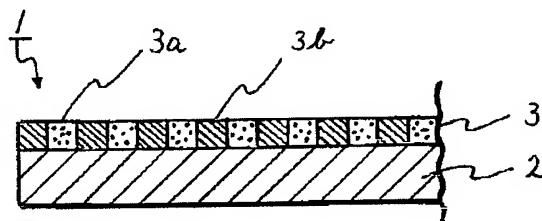
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェハ貼着用粘着シートおよびこれを用いた半導体装置の製造方法並びにその半導体装置

(57) 【要約】

【解決手段】 LOC構造の半導体装置を製造する際に、基材フィルムと、この上に形成された放射線硬化型ウェハ固定層とからなり、該放射線硬化型ウェハ固定層が、放射線硬化型接着剤部とポリイミド系樹脂部とが互いに重ならないようにパターンコートされてなり、該放射線硬化型接着剤部の面積と該ポリイミド系樹脂部の面積の比（放射線硬化型接着剤部／ポリイミド系樹脂部）が1/100～100/1の範囲にあるウェハ貼着用粘着シートを用い、チップ裏面にポリイミド樹脂部を形成し、パッケージ成型用モールド樹脂で封止する。

【効果】 製造された半導体装置にパッケージクラック等が発生せず、製品の信頼性を向上できるようになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材フィルムと、この上に形成された放射線硬化型ウェハ固定層とからなり、該放射線硬化型ウェハ固定層が、放射線硬化型接着剤部とポリイミド系樹脂部とが互いに重ならないようにパターンコートされてなり、該放射線硬化型接着剤部の面積と該ポリイミド系樹脂部の面積の比（放射線硬化型接着剤部／ポリイミド系樹脂部）が $1/100 \sim 100/1$ の範囲にあるウェハ貼着用粘着シートであって、その表面に回路が形成されるウェハの裏面を前記放射線硬化型ウェハ固定層に貼付し、この状態で前記ウェハをチップ単体にダイシングし、洗浄し、乾燥し、放射線を照射して前記放射線硬化型接着剤部の粘着力を低下させ、次いで前記放射線硬化型ウェハ固定層を加熱し、その後、前記チップをチップ裏面にポリイミド系樹脂部を伴ってピックアップして、リードフレームにマウントし、ボンディングし、モールドして、前記チップ裏面の一部または全部がパッケージ成型用モールド樹脂に接する構造の半導体装置を製造する際に用いられるウェハ貼着用粘着シート。

【請求項2】 基材フィルムと、この上に形成された放射線硬化型ウェハ固定層とからなり、該放射線硬化型ウェハ固定層が、放射線硬化型接着剤部とポリイミド系樹脂部とが互いに重ならないようにパターンコートされてなり、該放射線硬化型接着剤部の面積と該ポリイミド系樹脂部の面積の比（放射線硬化型接着剤部／ポリイミド系樹脂部）が $1/100 \sim 100/1$ の範囲にあるウェハ貼着用粘着シートの放射線硬化型ウェハ固定層に、その表面に回路が形成されるウェハの裏面を貼付し、この状態で前記ウェハをチップ単体にダイシングし、洗浄し、乾燥し、放射線を照射して前記放射線硬化型接着剤部の粘着力を低下させ、次いで前記放射線硬化型ウェハ固定層を加熱し、その後、前記チップをチップ裏面にポリイミド系樹脂部を伴ってピックアップして、リードフレームにマウントし、ボンディングし、モールドして得られる、前記チップ裏面の一部または全部がパッケージ成型用モールド樹脂に接する構造の半導体装置。

【請求項3】 前記半導体装置がLOC構造であることを特徴とする請求項2に記載の半導体装置。

【請求項4】 基材フィルムと、この上に形成された放射線硬化型ウェハ固定層とからなり、該放射線硬化型ウェハ固定層が、放射線硬化型接着剤部とポリイミド系樹脂部とが互いに重ならないようにパターンコートされてなり、該放射線硬化型接着剤部の面積と該ポリイミド系樹脂部の面積の比（放射線硬化型接着剤部／ポリイミド系樹脂部）が $1/100 \sim 100/1$ の範囲にあるウェハ貼着用粘着シートの放射線硬化型ウェハ固定層に、その表面に回路が形成されるウェハの裏面を貼付し、こ

の状態で前記ウェハをチップ単体にダイシングし、洗浄し、乾燥し、放射線を照射して前記放射線硬化型接着剤部の粘着力を低下させ、次いで前記放射線硬化型ウェハ固定層を加熱し、その後、前記チップをチップ裏面にポリイミド系樹脂部を伴ってピックアップして、リードフレームにマウントし、ボンディングし、モールドして、前記チップ裏面の一部または全部がパッケージ成型用モールド樹脂に接する構造の半導体装置を製造することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】 前記半導体装置がLOC構造であることを特徴とする請求項4に記載の半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の技術分野】本発明は、半導体ウェハ（以下ウェハという）貼着用粘着シートおよびこれを用いて得られる半導体装置および該半導体装置の製造方法に関し、さらに詳しくは、ウェハを素子小片（以下チップという）に分離し、該チップ裏面の一部または全部がパッケージ成型用のモールド樹脂に接触する構造の半導体装置を製造する一連の工程においてウェハプロセス終了後の、複数のチップが形成されたウェハを一つ一つのチップ毎に切断し、分割する際に使用するウェハ固定用のウェハ貼着用粘着シートならびにこれを用いて得られる半導体装置および該半導体装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【発明の技術的背景】近年、半導体装置において、メモリーの高集積化に伴い、高速化、低消費電流化、さらには出力の語構成やパッケージのバリエーションの拡大等ユーザーのニーズは多様化している。このような多様なニーズに対応するにはフレキシブルなパッケージ設計が必要になる。

【0003】このような要求に応えるため、LOC（lead on chip）構造の半導体装置が提案されている（たとえば、NIKKEI MICRODEVICES 1991年2月号 89～97頁あるいは特開平2-246125号公報参照）。LOC構造の利点としては、小型化、高速化、雑音の減少、レイアウトの容易さ等があげられ、今後開発が予想される大規模半導体装置においては、LOC構造の採用が有力と言われている。

【0004】LOC構造は、図7に示すように、チップの回路形成面上に、半導体装置用リードフレーム（以下リードフレームという）の複数のインナーリードが、前記チップと電気的に絶縁する絶縁テープを介して接着され、該インナーリードとチップとがそれぞれボンディングワイヤで電気的に接続されてなる構造であり、半導体装置はモールド樹脂により封止されており、チップ裏面がモールド樹脂に接触する構造である。

【0005】LOC構造には、上記のように種々の利点があるが、従来のパッケージと全く違う構造であるため、さまざまな課題を克服する必要がある。解決される

べき課題として、チップと封止樹脂との界面の剥離や、パッケージクラックの発生等による信頼性の低下があげられる。

【0006】またこのようなパッケージクラックの発生に伴う信頼性の低下は、上記LOC構造の半導体装置に固有の問題ではなく、図8～9に示すような、チップ裏面の一部または全部がモールド樹脂に接触する構造の半導体装置全般において、極めて深刻な問題である。図8は、ダイパットにスリットのある構造の半導体装置を示し、図9は、COL (chip on lead) 構造の半導体装置を示す。

【0007】前述したチップと封止樹脂の剥離、パッケージクラックの発生するメカニズムは現在、様々に報告されている。ICパッケージに侵入する水分の経路として大別すると次のようである。

【0008】1) リードフレームと樹脂との界面より侵入

2) 樹脂中に充填されるファイラーと樹脂の界面より侵入

3) 樹脂のバルクから侵入

これらは、毛管現象や拡散によるものであるが、ICパッケージが放置される環境温度が高いほど、そして湿度が高いほど吸湿し易い。また環境温度が高いほど初期段階の水分拡散速度は速く、吸湿飽和点に早く達し、85℃/85%RH (RH: 相対湿度) の環境下にICパッケージを放置し吸湿させた結果では、約168時間で飽和点の80～90%に達しているとの報告がある。また、常温で75%RHという通常的环境下でもICパッケージの樹脂封止材である例えばエポキシ樹脂に容易に水分が浸透する。

【0009】SOJ (small outline J bend package) やQFP (quad inline flat package) などのICパッケージでは半田付けする場合、量産性の高い赤外線により加熱するIRリフローや不活性液体を蒸発させてその高温蒸気にさらす蒸気リフローが使われる。前者のIRリフローでは240～250℃という高温にさらされ、ICパッケージ内に前述したように侵入した水がリフロー時の高温下で爆発的に膨張するためエポキシ樹脂とリードフレームの界面に水蒸気圧が加わり界面剥離を起こしパッケージクラックへと至る。

【0010】パッケージ内部のリードフレームの形状やチップ面積などにもよるが168時間位の常温環境下放置でもIRリフローによるパッケージクラックが観察されることがしばしばある。

【0011】界面剥離を助長する因子の一つに、パッケージ用封止樹脂材として使用する例えばエポキシ樹脂とチップ接触面との接着強度の低下がある。一般に接着強度は被接着表面の清浄度に大きく左右され、その表面に残存するオングストロームレベルの異物膜にも敏感に反応し接着強度を低下させ水分の侵入、保持を容易にし、最終的にパッケージクラックに至らしめることになる。

【0012】ところで、シリコン、ガリウムヒ素などの半導体ウェハは大径の状態で製造され、このウェハはチップに切断分離(ダイシング)された後に次の工程であるマウント工程に移されている。この際、半導体ウェハは予じめ放射線硬化型粘着シートに貼着された状態でダイシング、洗浄、乾燥し、粘着シート面側に放射線を照射して放射線硬化型粘着剤層を硬化させる工程が加えられ、次いで必要に応じシートのエキスパンドを行った後、チップのピックアップ、マウントの各工程が加えられている。

【0013】このようなウェハのダイシング工程からピックアップ工程に至る工程で用いられる粘着シートとしては、ダイシング工程からエキスパンド工程までではウェハおよび/またはチップに対して充分な接着力を有しており、ピックアップ工程ではウェハチップに粘着剤が付着しない程度の接着力を有しているものが望まれている。このようなウェハ貼着用粘着シートとしては、たとえば特公平1-56112号公報に記載のシート等が汎用されており、従来型の半導体装置の製造においては、何ら問題なく使用できた。

【0014】ところが、上記したチップ裏面の一部または全部がモールド樹脂に接触する構造の半導体装置製造に際しては、パッケージ・クラックが発生する等の支障が見られ、信頼性の低下を招いた。

【0015】このようなパッケージ・クラックの発生を防止すべく、種々の提案がなされており、たとえば、ウェハ裏面にポリイミド系樹脂層を形成し、ウェハとポリイミド系樹脂層を同時にダイシングして、裏面にポリイミド系樹脂層を有するチップを樹脂で封止することにより、上記の問題が解消されることがある。チップ裏面にポリイミド系樹脂を形成しておく、理由は定かではないが、封止樹脂とポリイミド系樹脂との間に極めて高い接着強度が得られ、この結果、チップと封止樹脂とが、ポリイミド系樹脂層を介して強固に接着するため、パッケージ・クラックが防止される。

【0016】しかしながら、ウェハ裏面にポリイミド系樹脂層を形成するためには、ポリイミド系樹脂被膜を300℃という高温で長時間ウェハに熱圧着する必要がある、作業効率上、改善が求められていた。

【0017】

【発明の目的】本発明は、上記のような従来技術に鑑みてなされたものであって、チップ裏面の一部または全部がパッケージ成型用のモールド樹脂に接触する構造の半導体装置の製造に際して用いられ、パッケージ・クラック等の発生を防止し、信頼性を向上することができるウェハ貼着用粘着シートならびにこれを用いて得られる半導体装置および該半導体装置の製造方法を提供することを目的としている。

【0018】

【発明の概要】本発明に係るウェハ貼着用粘着シート

は、基材フィルムと、この上に形成された放射線硬化型ウェハ固定層とからなり、該放射線硬化型ウェハ固定層が、放射線硬化型接着剤部とポリイミド系樹脂部とが互いに重ならないようにパターンコートされてなり、該放射線硬化型接着剤部の面積と該ポリイミド系樹脂部の面積の比（放射線硬化型接着剤部／ポリイミド系樹脂部）が $1/100 \sim 100/1$ の範囲にあり、その表面に回路が形成されるウェハの裏面を前記放射線硬化型ウェハ固定層に貼付し、この状態で前記ウェハをチップ単体にダイシングし、洗浄し、乾燥し、放射線を照射して前記放射線硬化型接着剤部の粘着力を低下させ、次いで前記放射線硬化型ウェハ固定層を加熱し、その後、前記チップをチップ裏面にポリイミド系樹脂部を伴ってピックアップして、リードフレームにマウントし、ボンディングし、モールドして、前記チップ裏面の一部または全部がパッケージ成型用モールド樹脂に接する構造の半導体装置を製造する際に用いられることを特徴としている。

【0019】本発明に係る半導体装置は、基材フィルムと、この上に形成された放射線硬化型ウェハ固定層とからなり、該放射線硬化型ウェハ固定層が、放射線硬化型接着剤部とポリイミド系樹脂部とが互いに重ならないようにパターンコートされてなり、該放射線硬化型接着剤部の面積と該ポリイミド系樹脂部の面積の比（放射線硬化型接着剤部／ポリイミド系樹脂部）が $1/100 \sim 100/1$ の範囲にあるウェハ貼着用粘着シートの放射線硬化型ウェハ固定層に、その表面に回路が形成されるウェハの裏面を貼付し、この状態で前記ウェハをチップ単体にダイシングし、洗浄し、乾燥し、放射線を照射して前記放射線硬化型接着剤部の粘着力を低下させ、次いで前記放射線硬化型ウェハ固定層を加熱し、その後、前記チップをチップ裏面にポリイミド系樹脂部を伴ってピックアップして、リードフレームにマウントし、ボンディングし、モールドして得られる、前記チップ裏面の一部または全部がパッケージ成型用モールド樹脂に接する構造の半導体装置であることを特徴としている。

【0020】本発明に係る半導体装置の製造方法は、基材フィルムと、この上に形成された放射線硬化型ウェハ固定層とからなり、該放射線硬化型ウェハ固定層が、放射線硬化型接着剤部とポリイミド系樹脂部とが互いに重ならないようにパターンコートされてなり、該放射線硬化型接着剤部の面積と該ポリイミド系樹脂部の面積の比（放射線硬化型接着剤部／ポリイミド系樹脂部）が $1/100 \sim 100/1$ の範囲にあるウェハ貼着用粘着シートの放射線硬化型ウェハ固定層に、その表面に回路が形成されるウェハの裏面を貼付し、この状態で前記ウェハをチップ単体にダイシングし、洗浄し、乾燥し、放射線を照射して前記放射線硬化型接着剤部の粘着力を低下させ、次いで前記放射線硬化型ウェハ固定層を加熱し、その後、前記チップをチップ裏面にポリイミド系樹脂部を伴ってピックアップして、リードフレームにマウント

し、ボンディングし、モールドして、前記チップ裏面の一部または全部がパッケージ成型用モールド樹脂に接する構造の半導体装置を製造することを特徴としている。

【0021】本発明においては、前記半導体装置がLDC構造のものであることが特に好ましい。

【0022】

【発明の具体的説明】以下本発明に係るウェハ貼着用粘着シートならびにこれを用いて得られる半導体装置および該半導体装置の製造方法を具体的に説明する。

【0023】図1に示すように、本発明に係るウェハ貼着用粘着シート1は、基材フィルム2と、この上に形成された放射線硬化型ウェハ固定層3とからなり、該放射線硬化型ウェハ固定層3は、放射線硬化型接着剤部3aとポリイミド系樹脂部3bとがパターンコートされてなる。このウェハ貼着用粘着シート1は、図3～図6に示すように、ウェハプロセス終了後のウェハAを放射線硬化型ウェハ固定層3に貼付し、この状態でウェハを一つ一つのチップ毎にダイシング（切断）し複数のチップとし、洗浄し、乾燥し、ウェハ貼着用粘着シート1の放射線硬化型ウェハ固定層3に放射線を照射して放射線硬化型接着剤部3aを硬化させて粘着力を低減し、次いで前記放射線硬化型ウェハ固定層を加熱し、その後、チップを、チップ裏面にポリイミド系樹脂部3bを伴って、放射線硬化型ウェハ固定層3からピックアップし、所定の基台上、例えばリードフレームにマウントし、樹脂でモールドして、チップ裏面の一部または全部がモールド樹脂に接触する構造の半導体装置を製造する際に用いられる。

【0024】本発明に係るウェハ貼着用粘着シート1は、その断面図が図1に示されるように、基材フィルム2とこの表面に形成された放射線硬化型ウェハ固定層3とからなっており、使用前にはこの放射線硬化型ウェハ固定層3を保護するため、図2に示すように放射線硬化型ウェハ固定層3の上面に剥離性シート4を仮粘着しておくことが好ましい。

【0025】本発明に係るウェハ貼着用粘着シート1の形状は、テープ状、ラベル状などあらゆる形状をとりうる。基材フィルム2としては、耐水性および耐熱性に優れているものが適し、特に合成樹脂フィルムが適する。本発明のウェハ貼着用粘着シートでは、後記するように、その使用に当り、電子線（EB）や紫外線（UV）などの放射線照射が行われているので、EB照射の場合は、該基材フィルム2は透明である必要はないが、UV照射をして用いる場合は、有色であっても透明な材料である必要がある。

【0026】このような基材フィルム2としては、具体的には、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルム、ポリブテンフィルム、ポリブタジエンフィルム、ポリウ

レタンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、エチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体フィルム、エチレン-(メタ)アクリル酸メチル共重合体フィルム、エチレン-(メタ)アクリル酸エチル共重合体フィルム等が用いられる。またこれらの積層フィルムであってもよい。基材フィルム2の膜厚は、通常は10~300 $\mu$ m程度であり、好ましくは50~200 $\mu$ m程度である。

【0027】ウェハのダイシング後にエキスパンド処理してチップ間隔を離間させる必要がある場合には、従来と同様のポリ塩化ビニル、ポリエチレン等の長さ方向および幅方向に延伸性を有する合成樹脂フィルムを基材として用いることが好ましい。

【0028】本発明に係るウェハ貼着用粘着シート1は、上記のような基材フィルム2と、この基材フィルム2上に形成された放射線硬化型ウェハ固定層3とから構成されている。放射線硬化型ウェハ固定層3は、互いに重ならないようにパターンコートされた放射線硬化型接着剤部3aとポリイミド系樹脂部3bとからなる。

【0029】放射線硬化型接着剤部3aの面積とポリイミド系樹脂部3bの面積の比(放射線硬化型接着剤部3a/ポリイミド系樹脂部3b)は、1/100~100/1の範囲にあり、好ましくは1/50~50/1、特に好ましくは1/2~2/1の範囲にある。

【0030】放射線硬化型接着剤部3aとポリイミド系樹脂部3bとは、互いに重ならないように、たとえば、ストライプ状、ドット状、ネットワーク状、あるいはこれらを組み合わせたパターン状にコートされてなる。このような放射線硬化型ウェハ固定層3は、基材フィルム上に、放射線硬化型接着剤とポリイミド系樹脂とを、ロール印刷法、スクリーン印刷法、あるいはナイフコーター、マイクロダイ等を用いた塗布法により、所定のパターン状に塗工することにより形成することができる。

【0031】放射線硬化型接着剤部3aの厚みとポリイミド系樹脂部3bの厚みは、ともに5~30 $\mu$ m程度であることが好ましく、特に5~15 $\mu$ m程度であることが好ましい。また放射線硬化型接着剤部3aの厚みとポリイミド系樹脂部3bの厚みは、ほぼ等しいことが好ましく、その厚みの差は、好ましくは5 $\mu$ m以下、特に好ましくは3 $\mu$ m以下である。

【0032】放射線硬化型接着剤部3aを構成する放射線硬化型接着剤としては従来公知のものが広く用いられるが、その主剤としてはアクリル系粘着剤が好ましく、具体的には、アクリル酸エステルを主たる構成単量体単位とする単独重合体および共重合体から選ばれたアクリル系重合体その他の官能性単量体との共重合体およびこれら重合体の混合物が用いられる。たとえば、アクリル酸エステルとしては、メタアクリル酸エチル、メタアクリル酸ブチル、メタアクリル酸2-エチルヘキシル、メタアクリル酸グリシジル、メタアクリル酸2-ヒ

ドロキシエチルなど、また上記のメタクリル酸をたとえばアクリル酸に代えたものなども好ましく使用できる。

【0033】さらに後述するオリゴマーとの相溶性を高めるため、アクリル酸あるいはメタクリル酸、アクリロニトリル、酢酸ビニルなどのモノマーを共重合させてもよい。これらのモノマーを重合して得られるアクリル系重合体の分子量は、 $2.0 \times 10^5 \sim 10.0 \times 10^5$ であり、好ましくは、 $4.0 \times 10^5 \sim 8.0 \times 10^5$ である。

【0034】上記のような放射線硬化型接着剤層中に放射線重合性化合物を含ませることによって、ウェハを切断分離した後、該接着剤層に放射線を照射することによって、接着力を低下させることができる。このような放射線重合性化合物としては、たとえば特開昭60-196,956号公報および特開昭60-223,139号公報に開示されているような光照射によって三次元網状化する分子内に光重合性炭素-炭素二重結合を少なくとも2個以上有する低分子量化合物が広く用いられ、具体的には、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートあるいは1,4-ブチレンジリコールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、ポリエチレンジリコールジアクリレート、市販のオリゴエステルアクリレートなどが用いられる。

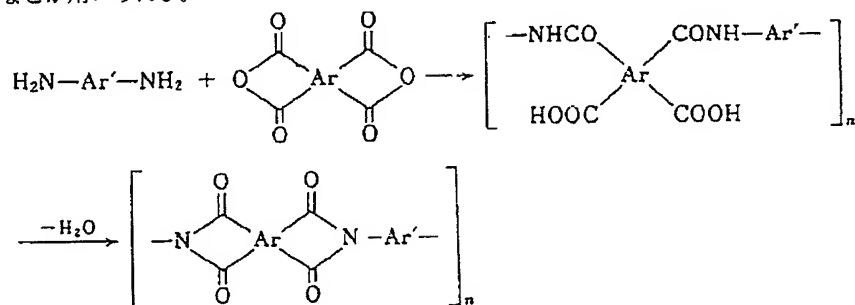
【0035】さらに放射線重合性化合物として、上記のようなアクリレート系化合物のほかに、ウレタンアクリレート系オリゴマーを用いることもできる。ウレタンアクリレート系オリゴマーは、ポリエステル型またはポリエーテル型などのポリオール化合物と、多価イソシアネート化合物たとえば2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、1,3-キシリレンジイソシアネート、1,4-キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン4,4'-ジイソシアネートなどを反応させて得られる末端イソシアネートウレタンプレポリマーに、ヒドロキシル基を有するアクリレートあるいはメタクリレートたとえば2-ヒドロキシエチルアクリレートまたは2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、ポリエチレンジリコールアクリレート、ポリエチレンジリコールメタクリレートなどを反応させて得られる。このウレタンアクリレート系オリゴマーは、炭素-炭素二重結合を少なくとも1個以上有する放射線重合性化合物である。

【0036】このようなウレタンアクリレート系オリゴマーとして、特に分子量が3000~30000、好ましくは3000~10000、さらに好ましくは4000~8000であるものを用いると、半導体ウェハ裏面

が粗い場合にも、ウェハチップのピックアップ時にチップ裏面に放射線硬化型接着剤が付着することがないため好ましい。またウレタンアクリレート系オリゴマーを放射線重合性化合物として用いる場合には、特開昭60-196, 956号公報に開示されたような分子内に光重合性炭素-炭素二重結合を少なくとも2個以上有する低分子量化合物を用いた場合と比較して、粘着シートとして極めて優れたものが得られる。すなわち粘着シートの放射線照射前の接着力は十分に大きく、また放射線照射後には接着力が十分に低下してウェハチップのピックアップ時にチップ裏面に粘着剤が残存することはない。

【0037】本発明における放射線硬化型接着剤中のアクリル系粘着剤とウレタンアクリレート系オリゴマーの配合比は、アクリル系粘着剤100重量部に対してウレタンアクリレート系オリゴマーは50～900重量部の範囲の量で用いられることが好ましい。この場合には、得られる粘着シートは初期の接着力が大きく、しかも放射線照射後には接着力は大きく低下し、容易にウェハチップを該粘着シートからピックアップすることができる。

【0038】また上記の放射線硬化型接着剤中に、イソシアネート系硬化剤を混合することにより、初期の接着力を任意の値に設定することができる。このような硬化剤としては、具体的には多価イソシアネート化合物、たとえば2, 4-トリレンジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート、1, 3-キシリレンジイソシアネート、1, 4-キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、ジフェニルメタン-2, 4'-ジイソシアネート、3-メチルジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン-2, 4'-ジイソシアネート、リジンイソシアネートなどが用いられる。



【0045】Arを含むイミド結合部位およびAr'としては、具体的には次表の芳香族基が任意の組合せて用いられる。

【0039】さらに上記の接着剤中に、UV照射用の場合には、UV開始剤を混入することにより、UV照射による重合硬化時間ならびにUV照射量を少なくなることができる。

【0040】このようなUV開始剤としては、具体的には、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルジフェニルサルファイド、テトラメチルチウラムモノサルファイド、アゾビスイソブチロニトリル、ジベンジル、ジアセチル、β-クロールアンスラキノンなどが挙げられる。

【0041】ポリイミド系樹脂部3bを構成するポリイミド系樹脂は、側鎖または主鎖にイミド結合を有し、具体的には、ポリイミド系、マレイミド系、ビスマレイミド系、ポリアミドイミド系、ポリ(イミド・イソインドロキナゾリンジオンイミド)系等が挙げられ、これらの樹脂単独もしくは2つ以上混合させて使用することができる。これらの中でも特にポリイミド樹脂が好ましい。

【0042】ポリイミド系樹脂の粘度は、好ましくは100～100000、特に好ましくは10000～30000程度である。この測定にはポリイミド樹脂をN-メチルピロリドン中で固形30%に調製された溶液を23℃でB型粘度計にて行なった。

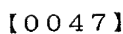
【0043】このようなポリイミド系樹脂の詳細は、たとえば繊維学会誌(繊維と工業)第50巻第3号(1994年)、P-85～P-121に記載されている。本発明において最も好ましいポリイミド樹脂は、一般に芳香族ジアミンと芳香族テトラカルボン酸二無水物との混合物(前駆体)からポリアミド酸(半硬化物)を合成し、これを加熱により脱水環化(イミド化)することによって得られる(下記式参照)。

【0044】

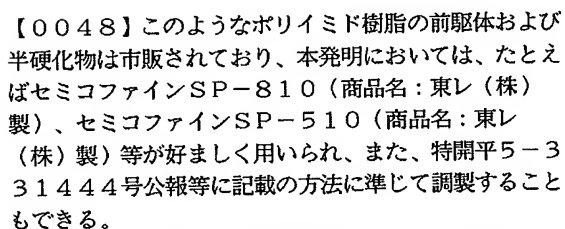
【化1】

【0046】

【表1】



【表2】



て光センサーによってチップを検出する際に検出精度が高まり、チップのピックアップ時に誤動作が生ずることがない。また粘着シートに放射線が照射されたか否かが目視により直ちに判明するという効果が得られる。

【0050】放射線照射により着色する化合物は、放射線の照射前には無色または淡色であるが、放射線の照射により有色となる化合物であって、この化合物の好ましい具体例としてはロイコ染料が挙げられる。ロイコ染料としては、慣用のトリフェニルメタン系、フルオラン系、フェノチアジン系、オーラミン系、スピロピラン系のものが好ましく用いられる。具体的には3-[N-(p-トリルアミノ)]-7-アニリノフルオラン、3-[N-(p-トリル)-N-メチルアミノ]-7-アニリノフルオラン、3-[N-(p-トリル)-N-エチルアミノ]-7-アニリノフルオラン、3-ジエチルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、クリス



タルバイオレットラクトン、4, 4', 4"-トリシジメチルアミノトリフェニルメタノール、4, 4', 4"-トリシジメチルアミノトリフェニルメタンなどが挙げられる。

【0051】これらロイコ染料とともに好ましく用いられる顕色剤としては、従来から用いられているフェノールホルマリン樹脂の初期重合体、芳香族カルボン酸誘導体、活性白土などの電子受容体が挙げられ、さらに、色調を変化させる場合は種々公知の発色剤を組合せて用いることもできる。

【0052】このような放射線照射によって着色する化合物は、一旦有機溶媒などに溶解された後に放射線硬化型接着剤部3aおよび/またはポリイミド樹脂部3b中に含ませてもよく、また微粉末状にして放射線硬化型ウェハ固定層3中に含ませてもよい。この化合物は、放射線硬化型ウェハ固定層3中に0.01~10重量%好ましくは0.5~5重量%の量で用いられることが望ましい。該化合物が10重量%を超えた量で用いられると、粘着シートに照射される放射線がこの化合物に吸収されすぎてしまうため、放射線硬化型接着剤の硬化が不十分となることがあり、一方該化合物が0.01重量%未満の量で用いられると放射線照射時に粘着シートが十分に着色しないことがあり、チップのピックアップ時に誤動作が生じやすくなることがある。

【0053】また場合によっては、放射線硬化型ウェハ固定層(3放射線硬化型接着剤部3aおよび/またはポリイミド樹脂部3b)中に、光散乱性無機化合物粉末を含有させることもできる。このような光散乱性無機化合物粉末を放射線硬化型ウェハ固定層3に含ませることによって、たとえウェハなどの被接着面が何らかの理由によって灰色化あるいは黒色化しても、該粘着シートに紫外線などの放射線を照射すると、灰色化あるいは黒色化した部分でもその接着力が十分に低下し、したがってチップのピックアップ時にチップ裏面に粘着剤が付着してしまうことがなく、しかも放射線の照射前には充分な接着力を有しているという効果が得られる。

【0054】この光散乱性無機化合物は、紫外線(UV)あるいは電子線(EB)などの放射線が照射された場合に、この放射線を乱反射することができるような化合物であって、具体的には、シリカ粉末、アルミナ粉末、シリカアルミナ粉末、マイカ粉末などが例示される。この光散乱性無機化合物は、上記のような放射線をほぼ完全に反射するものが好ましいが、もちろんある程度放射線を吸収してしまうものも用いることができる。

【0055】光散乱性無機化合物は粉末状であることが好ましく、その粒径は1~100 $\mu$ m好ましくは1~20 $\mu$ m程度であることが望ましい。この光散乱性無機化合物は、放射線硬化型ウェハ固定層中に0.1~10重量%好ましくは1~4重量%の量で用いられることが望ましい。該化合物を放射線硬化型ウェハ固定層中に10

重量%を超えた量で用いると、放射線硬化型ウェハ固定層の接着力が低下したりすることがあり、一方0.1重量%未満であると、ウェハの被接着面が灰色化あるいは黒色化した場合に、その部分に放射線照射しても、接着力が十分に低下せずピックアップ時にチップ裏面に粘着剤が残ることがある。

【0056】放射線硬化型ウェハ固定層中に光散乱性無機化合物粉末を添加することによって得られる粘着シートは、ウェハの被接着面が何らかの理由によって灰色化あるいは黒色化したような場合に用いても、この灰色化あるいは黒色化した部分に放射線が照射されると、この部分においてもその接着力が十分に低下するのは、次のような理由であろうと考えられる。すなわち、本発明で用いられる粘着シート1は放射線硬化型ウェハ固定層3を有しているが、この放射線硬化型ウェハ固定層3に放射線を照射すると、放射線硬化型ウェハ固定層3を構成する放射線硬化型接着剤部3a中に含まれる放射線重合性化合物が硬化してその接着力が低下することになる。ところがウェハ面に何らかの理由によって灰色化あるいは黒色化した部分が生ずることがある。このような場合に放射線硬化型ウェハ固定層3に放射線を照射すると、放射線は放射線硬化型ウェハ固定層3を通過してウェハ面に達するが、もしウェハ面に灰色化あるいは黒色化した部分があるとこの部分では放射線が吸収されて、反射することがなくなってしまう。このため本来放射線硬化型接着剤の硬化に利用されるべき放射線が、灰色化あるいは黒色化した部分では吸収されてしまって放射線硬化型接着剤の硬化が不十分となり、接着力が充分には低下しないことになる。したがってウェハチップのピックアップ時にチップ面に粘着剤が付着してしまうのであらうと考えられる。

【0057】ところが放射線硬化型ウェハ固定層3中に光散乱性無機化合物粉末を添加すると、照射された放射線はウェハ面に達するまでに該化合物と衝突して方向が変えられる。このため、たとえウェハチップ面に灰色化あるいは黒色化した部分があっても、この部分の上方の領域にも乱反射された放射線が充分に入り込み、したがってこの灰色化あるいは黒色化した部分も充分に硬化する。このため、放射線硬化型ウェハ固定層中に光散乱性無機化合物粉末を添加することによって、たとえウェハ面に何らかの理由によって灰色化あるいは黒色化した部分があっても、この部分で放射線硬化型接着剤の硬化が不十分になることがなく、したがってチップのピックアップ時にチップ裏面に粘着剤が付着することがなくなる。

【0058】さらに本発明では、基材フィルム中に砥粒が分散されていてもよい。この砥粒は、粒径が0.5~100 $\mu$ m好ましくは1~50 $\mu$ mであって、モース硬度は6~10好ましくは7~10である。具体的には、グリーンカーボラダム、人造コラダム、オブティカ

ルエメリー、ホワイトアラングム、炭化ホウ素、酸化クロム(III)、酸化セリウム、ダイヤモンドパウダーなどが用いられる。このような砥粒は無色あるいは白色であることが好ましい。このような砥粒は、基材フィルム2中に0.5〜70重量%好ましくは5〜50重量%の量で存在している。このような砥粒は、切断ブレードをウェハのみならず基材フィルム2にまでも切り込むような深さで用いる場合に、特に好ましく用いられる。

【0059】上記のような砥粒を基材フィルム中に含ませることによって、切断ブレードが基材フィルム中に切り込んできて、切断ブレードに粘着剤が付着しても砥粒の研磨効果により、目づまりを簡単に除去することができる。

【0060】本発明に係る半導体装置は、上記のようなウェハ貼着用粘着シート1を用いて、ウェハプロセス終了後の半導体ウェハをダイシングしてチップを製造し、このチップをモールドすることで得られる。

【0061】以下、本発明に係る半導体装置ならびに該半導体装置の製造方法について説明する。粘着シート1の上面に剥離性シート4が設けられている場合には、該シート4を除去し、次いで粘着シート1の放射線硬化型ウェハ固定層3を上向きにして載置し、図3に示すようにして、この放射線硬化型ウェハ固定層3の上面にダイシング加工すべきウェハAを貼着する。この貼着状態でウェハAにダイシング、洗浄、乾燥の諸工程が加えられる。この際、放射線硬化型ウェハ固定層3の放射線硬化型接着剤部3aによりチップは粘着シート1に充分に接着保持されているので、ウェハのダイシング、洗浄、乾燥等の各工程の間にチップが脱落することはない。

【0062】次に、各ウェハチップを粘着シートからピックアップして所定の基台上例えばリードフレームにマウントするが、この際、ピックアップに先立ってあるいはピックアップ時に、図4に示すように、紫外線(UV)あるいは電子線(EB)などの電離性放射線Bを粘着シート1の放射線硬化型ウェハ固定層3に照射し、放射線硬化型ウェハ固定層3を構成する放射線硬化型接着剤部3aを重合硬化せしめる。このように放射線硬化型ウェハ固定層3に放射線を照射して放射線硬化型接着剤部3aを重合硬化せしめると、粘着剤の有する接着力は大きく低下し、わずかの接着力が残存するのみとなる。

【0063】粘着シート1への放射線照射は、基材フィルム2の放射線硬化型ウェハ固定層3が設けられていない面から行なうことが好ましい。したがって前述のように、放射線としてUVを用いる場合には基材フィルム2は光透過性であることが必要であるが、放射線としてEBを用いる場合には基材フィルム2は必ずしも光透過性である必要はない。

【0064】このようにウェハチップA<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>……が設けられた部分の放射線硬化型ウェハ固定層3に放射線を照射して、放射線硬化型ウェハ固定層3の接着力を低下

せしめた後、放射線硬化型ウェハ固定層3を加熱し、ポリイミド樹脂部3bのみをチップ体の裏面に転写する。加熱は、たとえば赤外線又はヒータ等を用い、好ましくは100〜300℃程度、特に好ましくは100〜150℃程度、好ましくは1〜30秒、特に好ましくは1〜5秒程度行われる。

【0065】このような加熱により、ポリイミド樹脂部3bとチップ体裏面とが強固に接着する。加熱後、必要あらば、所定の倍率でエキスパンドする。エキスパンドを行うことによりチップ間隔が広がり、チップのピックアップが容易になる。次いで、常法に従って基材フィルム2の下面から突き上げピン等によりピックアップすべきチップA<sub>1</sub>……を突き上げ、このチップA<sub>1</sub>……をたとえば吸引コレットによりピックアップすると、ポリイミド樹脂部3bが裏面に接着した状態でチップをピックアップすることができ、次いでこれを所定の基台上例えばリードフレームにマウントする。

【0066】本発明に係る半導体装置は、上記のようにして製造された、裏面にポリイミド樹脂部3bを有するチップを、所定の基台上例えばリードフレームにマウントし、ボンディング後、常法にしたがって樹脂で封止することによって得られ、図6に示すようなチップ裏面の一部または全部がモールド樹脂に接触する構造を有する。このような本発明に係る半導体装置によれば、パッケージクラック等が発生せず、信頼性を向上することができる。

【0067】なお、この際に用いる封止樹脂としては、クレゾールノボラック型エポキシ、ナフタレン型エポキシ、ビフェニル型エポキシあるいは芳香族多官能型エポキシを主原料とし、フェノールノボラック等の一般に用いられる硬化剤およびシリカ、シリコン、カーボン、フィラー等を混合した樹脂が好ましく用いられる。

【0068】

【発明の効果】本発明に係るウェハ貼着用粘着シートは、ウェハプロセス終了後のウェハを貼付し、ダイシング加工してチップとし、このチップを用いてLOC構造に代表されるようなチップ裏面の一部または全部がモールド樹脂に接触する構造の半導体装置を製造するために用いられる。このような本発明によれば、製造された半導体装置にパッケージクラック等が発生せず、製品の信頼性を向上できるようになる。

【0069】

【実施例】以下本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0070】なお、以下の実施例および比較例において、「パッケージ・クラック発生率」は次のようにして評価した。

パッケージクラック発生率

ダイシング後、放射線照射した粘着テープからチップを取り出し、リードフレームにマウントし、ボンディング

後、所定のモールド樹脂（ビフェニール型エポキシ樹脂）で高圧封止する。175℃、5時間を要してその樹脂を硬化させ、パッケージとして完成させた後、85℃、85%RHの環境下に168時間放置する。その後、215℃のVPS（Vapor Phase Soldering）（所要時間：1分間）を3回行ない、走査型超音波探傷機SAT（scanning acoustic tomography）で封止樹脂のクラックを検査する。投入検体数に対するクラック発生体数の比率をパッケージクラック発生率とする。

【0071】また、ポリイミド系樹脂としては、ガラス転移温度が240℃の熱可塑性ポリイミド樹脂（N-メチルピロリドン固形分30%）を用い、放射線硬化型接着剤としては、特公平5-56112号公報実施例1に記載の粘着剤を用いた。

【0072】

【実施例1】厚さ50μmのポリエチレンテレフタレートフィルムの上に、ポリイミド系樹脂部（幅0.4mm、厚さ10μm）と放射線硬化型接着剤部（幅0.4mm、厚さ10μm）とをマイクロダイコーターを用いて、それぞれストライプ状塗布（間隔0.1mm）し、乾燥し、塗布面上に離型処理を施したポリエチレンテレフタレートの離型処理面を積層してウェハ貼着用粘着シートを作成した。

【0073】得られたウェハ貼着用粘着シートを5インチ径のシリコンウェハに貼着し、9.0mm×9.0mmのチップサイズにダイシングした。その後、UV照射装置を用いて紫外線照射を行った後、240℃に加熱したホットプレート上にウェハ貼着用粘着シートを下にして1.0kg/cm<sup>2</sup>で圧着し、ウェハとポリイミド樹脂部との接着力を向上させた。

【0074】さらに、ポリイミド樹脂部とともにチップをピックアップし、リードフレームにエポキシ接着剤でダイボンドし、ワイヤーボンドを行った。続いて、ビフェニルタイプエポキシ樹脂によりモールドし、1.0mm厚のLOC型の半導体装置を形成した。

【0075】ダイシング加工、ピックアップ加工、ダイボンディング加工、モールド加工は、問題なく行うことができた。パッケージクラックの評価結果を表3に示す。

【0076】

【実施例2】ポリイミド系樹脂部および放射線硬化型接着剤部の厚さを15μmとした以外は、実施例1と同様の操作を行った。

【0077】ダイシング加工、ピックアップ加工、ダイ

ボンディング加工、モールド加工は、問題なく行うことができた。パッケージクラックの評価結果を表3に示す。

【0078】

【比較例1】ウェハ貼着用粘着シートに、ポリイミド樹脂部を有しない紫外線硬化型粘着シートを用いて、実施例1と同様に半導体装置を形成した。パッケージクラックの評価結果を表3に示す。

【0079】

【表3】

	パッケージクラック発生率
実施例1	0/15
実施例2	0/15
比較例1	15/15

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で用いるウェハ貼着用粘着シートの概略断面図である。

【図2】本発明で用いるウェハ貼着用粘着シートの概略断面図である。

【図3】ウェハ貼着用粘着シートにウェハを貼付した状態を示す。

【図4】貼付したウェハをダイシングし、シートをエキスパンドし、放射線を照射し、加熱している状態を示す。

【図5】ピックアップしたチップの状態を示す。

【図6】ピックアップしたチップを用いて製造したLOC構造の半導体装置の断面図である。

【図7】従来例によるLOC構造の半導体装置の断面図である。

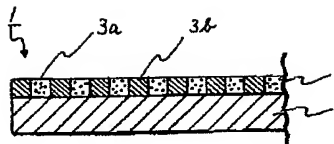
【図8】従来例によるダイパットにスリットのある構造の半導体装置の断面図である。

【図9】従来例によるCOL（chip on Lead）構造の半導体装置の断面図である。

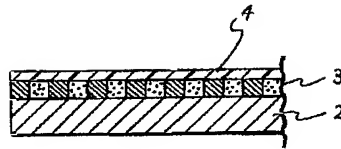
【符号の説明】

- 1…ウェハ貼着用粘着シート
- 2…基材フィルム
- 3…放射線硬化型ウェハ固定層
- 3a…放射線硬化型接着剤部
- 3b…ポリイミド樹脂部
- 4…剥離性シート
- A…ウェハ

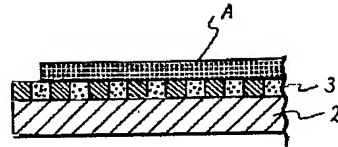
【図1】



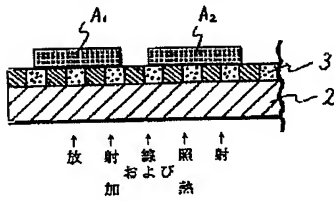
【図2】



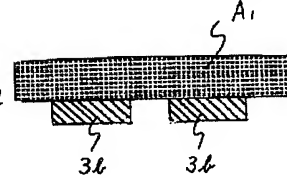
【図3】



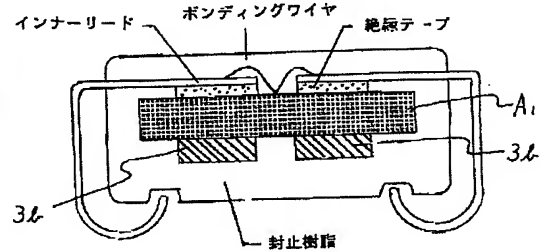
【図4】



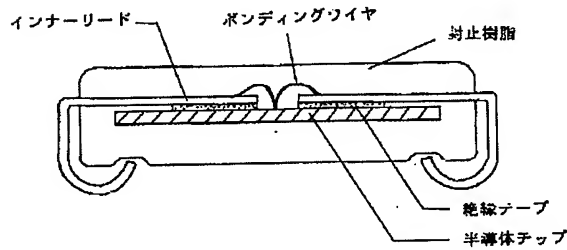
【図5】



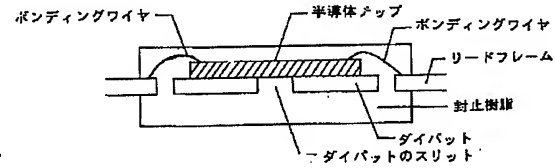
【図6】



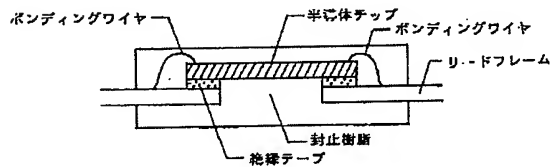
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 梅 原 則 人  
大分県速見郡日出町大字川崎字高尾4260  
日本テキサス・インスツルメンツ株式会社  
日出工場内

(72)発明者 小 林 真 盛  
埼玉県北葛飾郡吉川町吉川団地5街区11-504  
(72)発明者 江 部 和 義  
埼玉県南埼玉郡白岡町下野田1375-19